

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-284501

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl.⁵

H 04 N 7/18

G 01 S 11/12

G 08 B 13/196

識別記号

庁内整理番号

D

4234-5G

4240-5J

F I

技術表示箇所

G 01 S 11/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 9 頁)

(21)出願番号

特願平4-83917

(22)出願日

平成4年(1992)4月6日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 加藤 寿伸

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

鎌倉製作所内

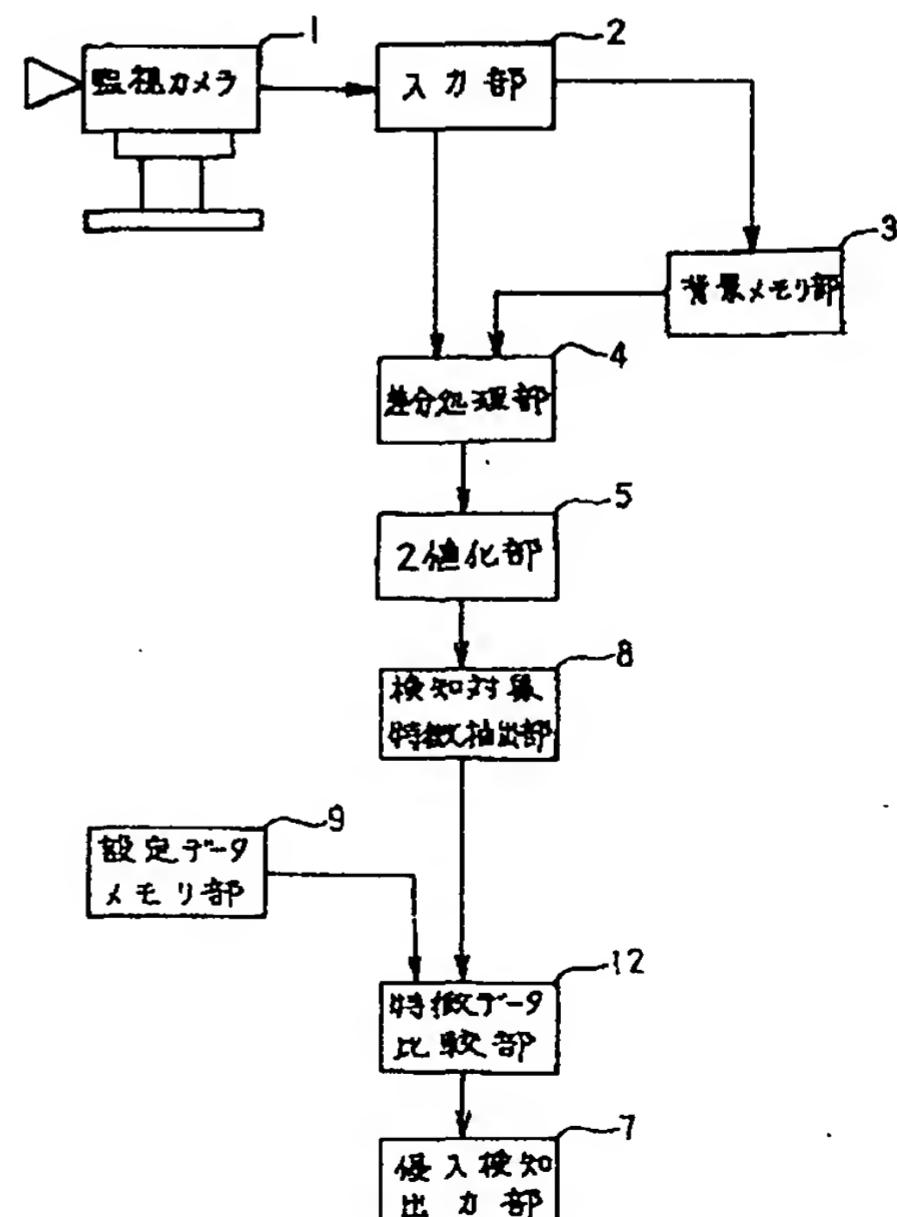
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 侵入監視画像装置

(57)【要約】

【目的】 侵入者を検知し、且つ誤報を減少させた、広域の侵入監視を可能とした侵入監視画像装置を得ることを目的とする。

【構成】 取り込んだ監視領域内で捉えた対象の面積、移動方向、移動速度の特徴データを、検知対象特徴抽出部8で抽出する。その方法として、処理画像と背景とを差分し、それを2値化した画像において1となった成分について、連結した部分を1つのまとまりとしてラベリング処理し、その面積と重心を求める。それぞれ求めた重心を比較して、対象の移動方向と、移動した画素数と画像を取り込んだ時間間隔より移動速度を抽出する。それを特徴データ比較部12で、あらかじめ設定データメモリ部9に記憶しておいた、侵入者の特徴データと比較し、両者が合致した場合にその対象を侵入者として検知し警報を発する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 監視カメラと、背景画像を記憶する背景メモリ部と、上記監視カメラからの監視領域画像と上記背景メモリの背景画像との差分を行う差分処理部と、検知したい侵入者(物)が持っている特徴データとして、その面積(大きさ)、移動速度、移動方向を設定する設定データメモリ部と、上記差分処理部の差分結果を2値化する2値化部と、この2値化部の出力を入力し、上記監視カメラから取り込んだ監視領域において捉えた対象の特徴データを抽出する検知対象特徴抽出部と、上記設定データメモリ部の出力と上記検知対象抽出部の出力を比較し、両者が合致した時に侵入者(物)として判定する特徴データ比較部とを備えた侵入監視画像装置。

【請求項2】 侵入物体検知のための2値化処理において、最適な2値化しきい値を自動的に決定するために、平均隣接数による2値化しきい値決定法を用いた自動2値化処理部と、濃度差分結果に対し、2値化を実行する濃度範囲を検知対象の持つ濃度範囲に設定して、その範囲外のノイズ成分や光の入射等の影響を除去し、侵入者

(物) 検知の精度を向上させるための2値化実行範囲設定部を備えた、請求項第1項記載の侵入監視画像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、監視カメラから取り込んだ監視領域画像から、検知したい侵入者(物)を自動的に、かつ高精度に検知する侵入監視画像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図5は従来の侵入監視画像装置の構成を示したものである。同図において、1は監視カメラ、2は監視カメラ1から取り込んだ監視領域画像の入力部、3は背景画像を記憶しておくための背景メモリ部、4は監視カメラ1から新たに取り込んだ処理画像と背景メモリ部3に記憶してある背景画像との差分を行なう差分処理部、5は差分結果に対して2値化を行なう2値化部、6は2値化の結果から侵入者(物)の有無を判定する侵入判定部、7は侵入判定部6において侵入者(物)として検知された場合に警報を出力する侵入検知出力部である。

【0003】 次に動作について説明する。監視カメラ1から入力部2へ監視領域画像を入力する。あるときに取り込んだ画像を背景画像として背景メモリ部3に記憶し、さらに監視カメラ1から新たに監視領域画像を取り込む。差分処理部4において、この入力画像と背景メモリ部3に記憶した背景画像との差分をとる。この差分結果に対し、2値化部5において、あらかじめ設定しておいたしきい値により2値化を行なう。侵入判定部6において、2値化の結果が1となった画素数がある大きさ以上の場合に異常が発生したとして、侵入検知出力部7より警報が出力される。

2

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の侵入検知画像装置は以上のように構成されているので、画面上である大きさの濃度変化を生じるものは全てが異常として検知され、木の葉の揺れ、鳥、建物の影、紙屑等の多くの誤報要因に対しても警報を出力していた。さらに、差分画像の2値化もあらかじめ設定したいしきい値によって行なわれているために、ノイズ成分の影響による誤報も多く発生していた。また、急な日照変化や照明の点灯、水溜りによる太陽光の反射、ヘッドライトの入射等、光による濃度変化に対しても誤報を出してしまったために、環境変化の激しい屋外においては使用不可能であり、変化の少ない屋内において、目の前の扉が開いた、窓ガラスが割れた、人が通った等の限られた対象に対してのみしか信頼性のある検知を行なえないという問題点があった。

【0005】 この発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、木の葉の揺れ、鳥、建物の影、紙屑等による誤報を減少し、かつ検知したい侵入者(物)の検知精度を向上させることを目的とする。

【0006】 またこの発明は、ノイズ成分による誤報を減少し、かつ、光の入射等による急激な濃度変化に対する誤報も減少させた、高精度の侵入監視画像装置を得ることを目的とする。

【0007】 さらにこの発明は、1台の監視カメラで、広域の侵入監視を可能とする侵入監視画像装置を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る侵入監視画像装置は、検知したい侵入者(物)を精度よく検知し、かつ誤報を減少するために、検知すべき侵入者(物)の特徴データを記憶しておく設定データメモリ部と、捉えた対象の特徴データを抽出する検知対象特徴抽出部、そして、設定データと抽出した特徴データの比較・判定を行なう特徴データ比較部を備えたものである。

【0009】 またこの発明に係る侵入監視画像装置は、最適2値化しきい値を自動的に決定するための自動2値化処理部と、検知対象を精度よく検出するために、検知対象の持つ濃度範囲を設定し、その範囲外のノイズ成分及び光の入射等による影響を除去するための、2値化実行範囲設定部を備えたものである。

【0010】 さらにこの発明は、広域の侵入監視を行なうために、監視カメラ1を旋回するためのカメラ回転台、監視カメラ1の見込んでいる監視領域を角度情報として知るために、カメラの角度情報部を備えたものである。

【0011】

【作用】 この発明における侵入検知は、差分画像に対する2値化後の対象にラベリング処理を施し、その物体の面積及び重心を求める。さらにそれを追跡処理し、対象が移動した方向と移動速度を求める方法により、特徴デ

10

20

30

40

50

ータを抽出する。この実際に抽出した特徴データとあらかじめ設定した特徴データとを特徴データ比較部において比較することにより、それが合致した場合に警報を出力する。

【0012】またこの発明における侵入検知は、自動2値化処理部において、差分後の画像に対して平均隣接数による2値化しきい値決定法を用いることにより最適な2値化しきい値を求める。さらに、2値化実行範囲設定部によって2値化を行なう範囲を設定し、範囲外の成分の影響を除去することにより、ノイズ成分及び光の入射等による影響を減少できる。

【0013】さらにこの発明における侵入検知は、複数の監視領域に対して、その監視領域毎に検知したい侵入者（物）の特徴データを対応付けるために、ある監視領域を見込んだ場合に、その時の監視カメラの角度情報を読み取り、その監視領域において設定した特徴データを、角度情報と対応させて設定データメモリに記憶しておく。そして監視カメラがその角度に旋回した時に、対応している設定データによって侵入検知を実行することにより、1台の監視カメラで広域の侵入監視が可能となる。

【0014】

【実施例】実施例1．以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1において、8は検知対象の面積（大きさ）、移動速度、移動方向を抽出する検知対象抽出部、9は検知したい侵入者（物）の特徴データを設定する設定データメモリ部、12は設定した特徴データと実際に捉えた対象との特徴データを比較するための特徴データ比較部である。

【0015】次に動作について説明する。図1において検知対象特徴抽出部8は、2値化部5の結果1となった連結成分に対し、それを1つかたまりとしてラベリング処理を行い、画素数を面性（大きさ）として求め、さらにそのかたまりの重心を求める。さらに、一定時間後に新たな処理画像を取り込んで、その背景差分後の2値結果についても同様にラベリング処理し面積及び重心を求める。この時、2つの処理画像において面積のほぼ等しいかたまりを同一の対象として対応付ける。それぞれのかたまりの重心の位置関係から、対象が移動した方向が抽出され、さらに処理画像を取り込んだ時間間隔とかたまりの重心が移動した画素数から、その対象の移動速度が抽出される。設定データメモリ部9に検知したい侵入者（物）の面積（大きさ）、移動方向、移動速度の3つの特徴データを記憶しておき、特徴データ比較部12で抽出したデータと設定したデータを比較し、それが合致した場合には侵入検知出力部7から警報を出力する。この方法によって、ある面積（大きさ）のものがある方向にある速度で動く対象のみを検知できる。従って、面積（大きさ）の異なるノイズ成分や小動物、速さの異なる鳥等は検知せず、誤報が減少する。

【0016】実施例2．次にこの発明の他の実施例を図について説明する。図において、10は差分処理部4の結果に対して、平均隣接数による2値化しきい値決定法を用いて最適な2値化しきい値を自動的に決定する自動2値化処理部、11は検知対象を精度よく検出し、ノイズ成分や、光の入射等による影響を除去するために、2値化を実行する濃度範囲を設定する、2値化実行範囲設定部である。

【0017】図3は、差分後の画像に対して自動2値化処理部10、及び2値化実行範囲設定部11により2値化を行った画像の一例を示している。図3（a）は、任意の差分画像を示したものである。図3（b）は、その画像において各濃度値を持つ画素のヒストグラムを示したものである。図3（c）は、検知対象のみを良く検知できるように、2値化実行範囲を検知対象の持つ濃度範囲に設定した一例を示し、さらに自動2値化処理部10によって求まる最適2値化しきい値の一例を示したものである。図3（d）は、図3（c）において示された2値化実行範囲において2値化を実行し、その範囲外の成分を除去した画像である。図3（e）は、図3（d）の画像に対し、さらに最適2値化処理を実行した画像である。

【0018】次に動作について説明する。まず自動2値化処理部10における平均隣接しきい値決定法について説明する。背景に対して明るい（濃度値の大きい）対象を含む濃淡画像をしきい値をあげながら2値化した時、それぞれの2値画像における0と1との配置状態はしだいに変化していく。このとき1の成分に着目すると、直感的にはその連結成分が「まとまった」領域として抽出されるしきい値が適切な値であると考えることができ。ここで「まとまった」領域とは、境界線のギザギザや領域内部の穴等の少ない連結成分を指す。つまり、内部点に対して境界点の比率が低い形状が、良くまとまつた形状であると言える。

【0019】従ってこのまとまりの良さを表す評価関数として、境界線の長さが1つの候補となるが、異なる境界パターンを評価関数に反映させるために、 3×3 の2値パターンにおいて、中心が1であるとき、その8近傍の1の数を隣接数と呼ぶことにする。そうすると、内部点の隣接数は8であり、境界点の隣接数はその形状に応じて0から7までの値をとる。従って、1の点に関して隣接数の総和を求め、これを1の点の総数で割った値を平均隣接数と定義すると、内部点の比率が高いほどこの平均隣接数は大きい値をとる。

【0020】あるしきい値Tに対する2値画像において、隣接数がi ($i = 0 \sim 8$) である1の点の個数を $a_i(T)$ で表すと、隣接数の総和A(T) 及び面積S(T) はそれぞれ式(1)、式(2)となり平均隣接数R(T) は式(3)で表される。

【0021】

【数1】

$$A(T) = \sum_{i=0}^8 i \cdot a_i(T) \quad \dots \dots (1)$$

$$S(T) = \sum_{i=0}^8 a_i(T) \quad \dots \dots (2)$$

$$R(T) = A(T) / S(T) \quad \dots \dots (3)$$

【0022】しきい値Tを変えながら2値化した時、しきい値0では全て1の2値画像が得られる。しきい値を上げていくと背景のノイズの影響で2値画像に穴等が生じ、境界点の比率が高くなつてR(T)は減少する。この背景のノイズの影響がなくなるにつれて、対象が「まとまつた」領域として抽出されてくるので、R(T)は増加していく。その後、領域に占める内部点の比率が低くなつてていくので、R(T)は再び減少していく。このとき、R(T)は極小と極大をもち、対象が最もまとまつたしきい値のところで極大になるので、その点を適切なしきい値として決定する。この方法により最適2値化しきい値を求める。

【0023】次に図について説明する。図3(a)の差分画像の一例においては、侵入者A₀、ノイズN₀及びヘッドライトL₀による光の入射があり、それぞれがおよそまとまつた濃度のかたまりとして存在している。図3(b)はこれを濃度値についてヒストグラムをとった結果であり、それぞれの濃度の違いにより成分ごとのピークが生じている。従つて2値化実行範囲を、侵入者の成分L₁に対して有効で、且つノイズ成分N₁や光の入射による成分L₀を除去するのに都合の良い濃度範囲に設定すれば、不要な成分による影響を無くすことができる。図3(c)は2値化実行範囲の一例を示したものであり、その範囲外のものを除去した画像が、図3(d)の2値化実行範囲外除去画像である。さらに、図3(c)に、図2の自動2値化処理部10によって決定された最適2値化しきい値の一例を示す。設定した2値化実行範囲Zにおいて、そのしきい値Sで2値化を行つて得られた結果を、図3(e)の最適しきい値2値画像に示す。この様にして不要な成分を取り除き、侵入者(物)を精度よく検出することができる。

【0024】実施例3. さらに、この発明の他の実施例を図について説明する。図4において、13は監視カメラの回転台、14は監視カメラの角度情報を求める角度情報部である。

【0025】次に動作について説明する。図4におい

て、カメラ回転台13は、監視カメラ1を旋回する。そして監視カメラ1がある監視領域を取り込んだ時に、カメラ角度情報部14によってその監視領域をカメラの角度情報として知り、その角度情報と設定した特徴データを対応付けて設定データメモリ部9に記憶する。これを複数の監視領域について行うことにより、それぞれの監視領域に合つた特徴データを設定でき、広域の侵入監視が可能となる。

【0026】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、監視領域において捉えた対象の特徴データを抽出し、それをあらかじめ設定しておいた検知したい侵入者(物)の特徴データと比較することにより、侵入監視の精度を向上させることができる。

【0027】また、この発明によれば、2値化の実行範囲を設定でき、且つ最適な2値化しきい値を用いているため、不要な成分による影響を除去でき、精度の高い侵入検知ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1による侵入監視画像装置の構成図である。

【図2】この発明の実施例2による侵入監視画像装置の構成図である。

【図3】この発明の実施例2による処理画像の一例である。

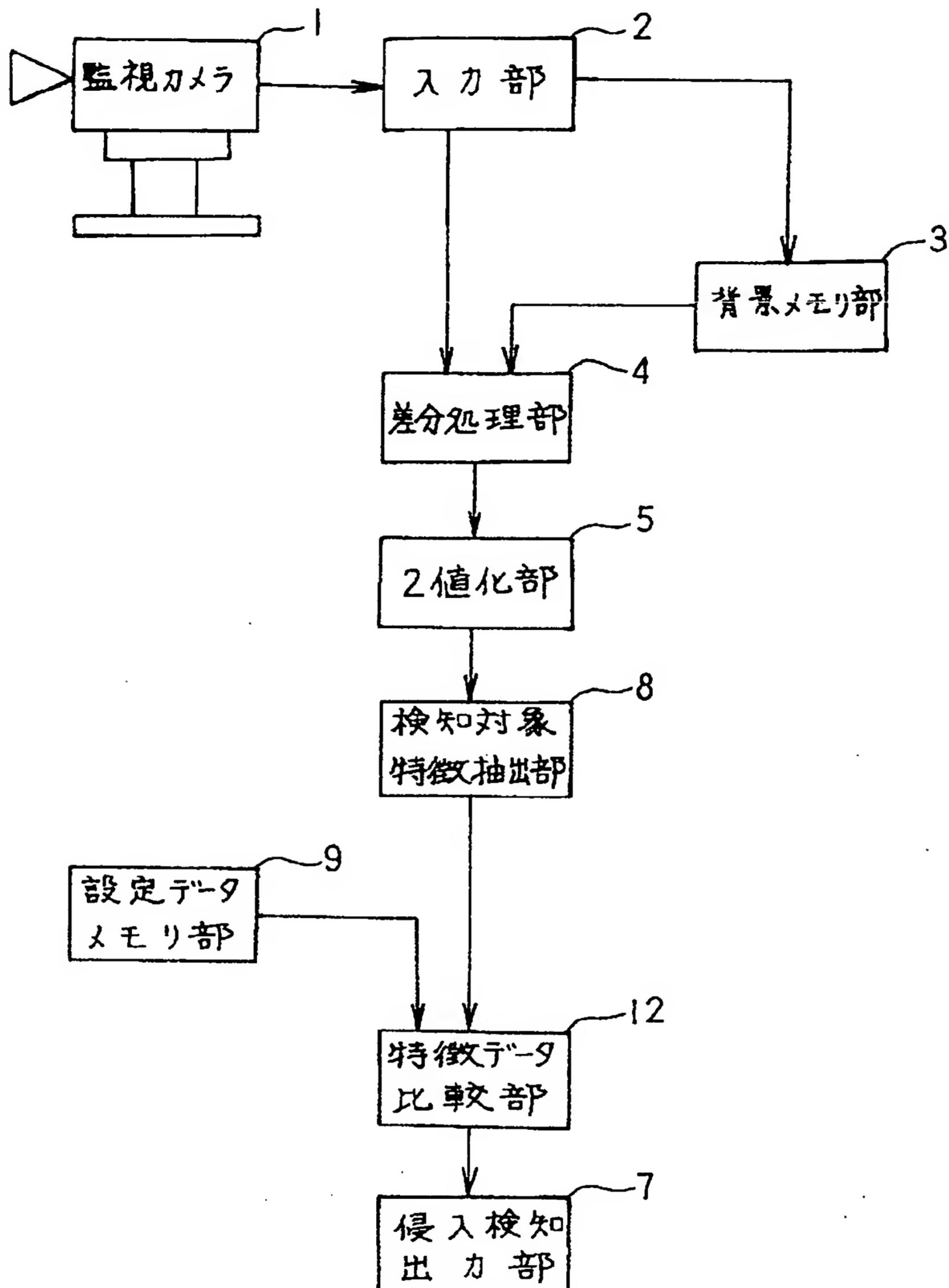
【図4】この発明の実施例3による侵入監視画像装置の構成図である。

【図5】従来の侵入監視画像装置の構成図である。

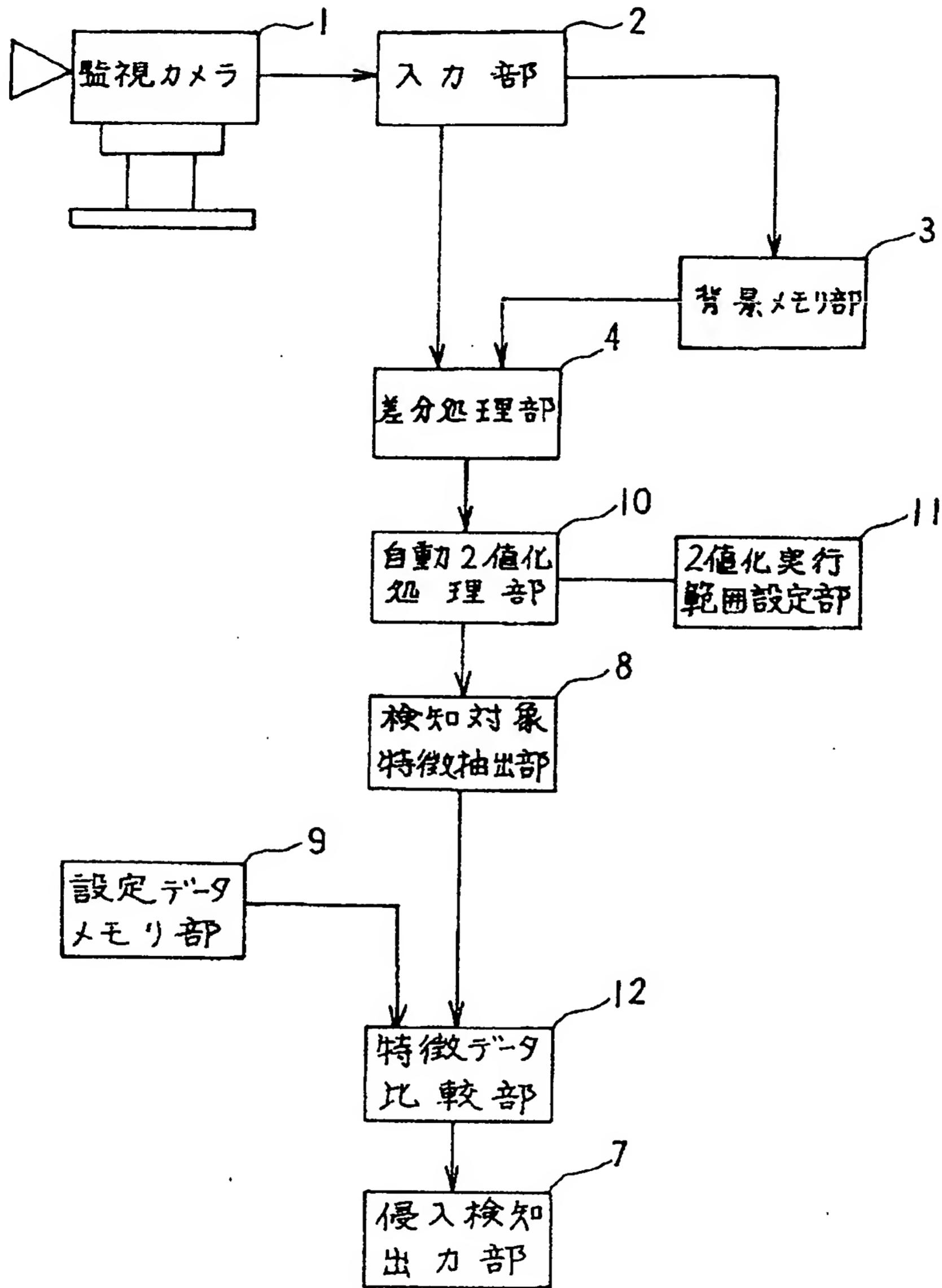
【符号の説明】

- 8 検知対象特徴抽出部
- 9 設定データメモリ部
- 10 自動2値化処理部
- 11 2値化実行範囲設定部
- 12 特徴データ比較部
- 13 カメラ回転台
- 14 カメラ角度情報部

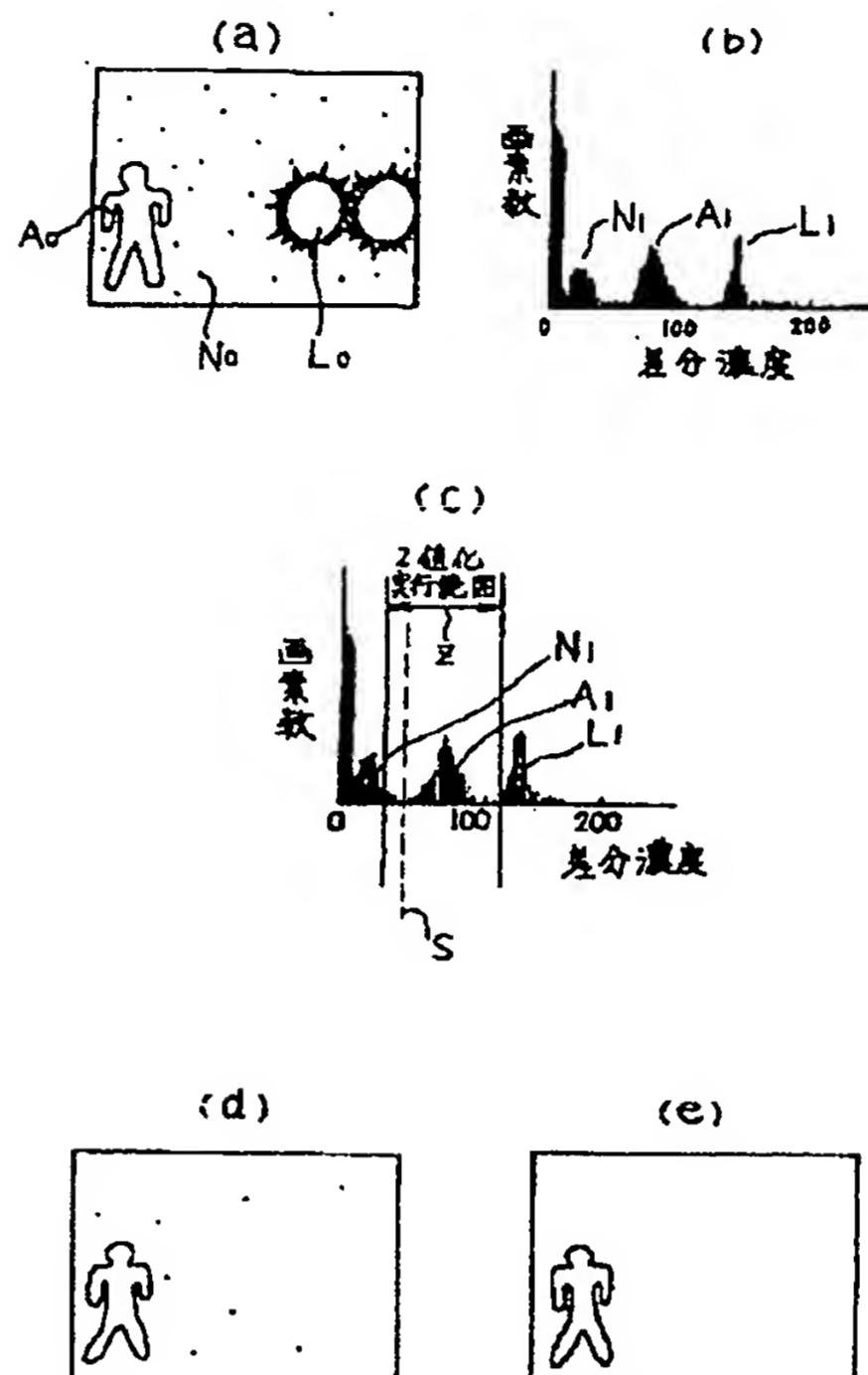
【図1】



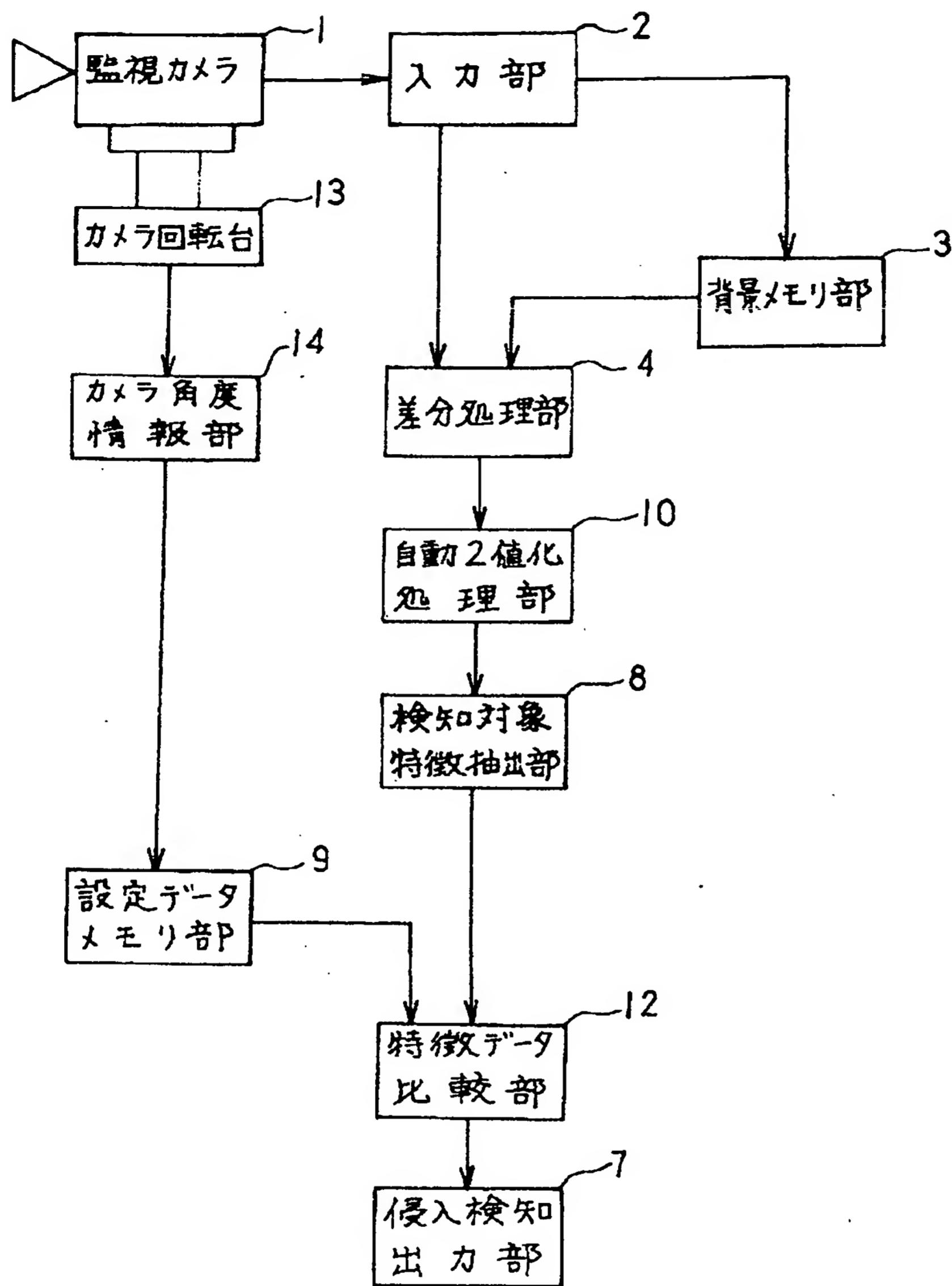
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

